

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-81249

⑤ Int. Cl.⁴B 22 D 11/04
11/126

識別記号

1 1 4

庁内整理番号

6735-4E
K-8116-4E

④ 公開 昭和62年(1987)4月14日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑤ 発明の名称 耐摩耗性材料の製造法

② 特 願 昭60-219447

② 出 願 昭60(1985)10月2日

⑦ 発 明 者 吉 田 政 博 名古屋市港区千年3丁目1番12号 住友軽金属工業株式会社技術研究所内

⑦ 発 明 者 岡 一 嘉 名古屋市港区千年3丁目1番12号 住友軽金属工業株式会社技術研究所内

⑦ 発 明 者 犬 丸 晋 名古屋市港区千年3丁目1番12号 住友軽金属工業株式会社技術研究所内

⑧ 出 願 人 住友軽金属工業株式会社 東京都港区新橋5丁目11番3号

⑨ 代 理 人 弁理士 中島 三千雄 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

耐摩耗性材料の製造法

2. 特許請求の範囲

- (1) Siを主合金成分とするアルミニウム合金溶湯を、水冷による高冷却状態の下に水平連続铸造して、所定の板状铸造材を得ると共に、連続的に製出される該铸造材を铸造装置に連設した切断装置によって所要長さに切断する工程を含み、更にその後かかる切断された铸造材に切削加工などの所定の加工を施すことを特徴とする耐摩耗性材料の製造法。
- (2) 前記アルミニウム合金溶湯が、合金成分としてのSiを2～30重量%の割合で含むものである特許請求の範囲第1項記載の耐摩耗性材料の製造法
- (3) 前記板状铸造材が、30～250mmの板幅及び15mmを越えない板厚を有するものである特許請求の範囲第1項又は第2項記載の耐摩耗性材料の製造法。

3. 発明の詳細な説明

(技術分野)

本発明は、耐摩耗性材料の製造法に係り、特にコンプレッサ用ベーン材で代表される耐摩耗性部材に好適に用いられ得る、優れた特性を有する素材を安価に且つ連続的に製造する方法に関するものである。

(従来技術とその問題点)

従来から、コンプレッサ用ベーン材を代表とする、耐摩耗特性や高強度特性等が必要とされる摺動部材には、A390合金(Al-18%Si-4.5%Cu-0.55%Mg)などのAl-Si系鋳物合金が多用されてきた。しかしながら、そのような鋳物合金には、果敢いは介在物の巻き込みなどの鋳物欠陥が発生し易く、且つ歩留りが悪い問題があった。また、耐摩耗性を向上させるために、この種の合金には、初晶Si粒子を微細化する処理剤(Pなど)の添加を行なう必要もあった。

一方、上記のような鋳物を用いることなく、連続铸造により押出ビレットを作り、押出法によ

てベーン材を製造する手法もあるが、この方法では、Si含有量が高くなると、初晶Siが均一、微細に分散した押出ビレットを作ることが難しくなり、従って押し出して得られるベーン材の品質が不均一となる問題がある他、押出ダイスの摩耗が著しく、又コスト的にも、ビレットの加熱や押出プロセスを必要とし、不利である。更に、この方法でも、鑄物合金と同様に、初晶Si粒子微細化処理が必要とされているのである。

(発明の構成)

ここにおいて、本発明は、かかる事情を背景として為されたものであって、その目的とするところは、品質の安定した且つ耐摩耗性に優れた、コンプレッサ用ベーン材等の摺動材として好適に用いられる耐摩耗性材料を提供することにある。

そして、かかる目的を達成するために、本発明においては、Siを主合金成分とするアルミニウム合金溶湯を、水冷による高冷却状態の下に水平連続鑄造して、所定の板状鑄造材を得ると共に、連続的に製出される該鑄造材を鑄造装置に連設し

た切断装置によって所要長さに切断する工程を含み、更にその後かかる切断された鑄造材に切削加工などの所定の加工を施すようにしたことにより、これによって品質の安定した、且つSi晶出粒子が微細な耐摩耗性材料を、簡略化された製造プロセスによって、極めて効率的に製造し得ることとなったのである。

(構成の具体的な説明)

ところで、かかる本発明を実施するに際しては、例えば第1図に示されるようにして行なわれることになる。すなわち、第1図(a)において、2はタンディッシュであり、このタンディッシュ2内に、所定のSiを主合金成分とするAl合金溶湯4が収容、保持されている。なお、このAl合金溶湯4としては、共晶、亜共晶、更には過共晶領域の、一般に、Si含有量が2~30重量%のAl-Si系、Al-Si-Cu系、Al-Si-Cu-Mg系等のAl合金溶湯が用いられることとなる。

そして、このタンディッシュ2内のAl合金溶

湯4は、該タンディッシュ2の下部を通じて、水平方向に配置された筒状の直接水冷鑄型6内に導かれる。この鑄型6は、その内部に設けられた冷却水室内を流通せしめられる冷却水8にて冷却され、またそれによってタンディッシュ2から導かれたAl合金溶湯4を冷却、凝固せしめ、そしてかかる凝固によって得られる板状鑄造材10がピンチロール12やテーブルローラ等によって、水平方向に取り出されるのである。なお、直接水冷鑄型6は、目的とする板状鑄造材10の断面形状に対応したスリット状の鑄込孔を有している。また、かかる直接水冷鑄型6から連続的に取り出される板状鑄造材10の完全な凝固を図るため、第1図(b)に示されるように、かかる鑄型6の鑄込孔の鑄造材出口部分に、前記冷却室に通じる噴出口14が設けられ、該噴出口14を通じて噴出する冷却水8にて、かかる板状鑄造材10の更なる冷却が行なわれこととなる。

従って、このように、水平連続鑄造方式にてコンプレッサ用ベーン材の如き所定の板状鑄造材1

0を連続的に鑄造せしめることによって、かかる板状鑄造材10の両側の面が直接水冷により冷却せしめられることとなるために、高い冷却速度が得られ、これによって共晶Siや初晶Si等が均一に微細化されることとなるのである。そして、このために、共晶の改良処理或いは初晶Si微細化のための処理を殆ど必要とせず、またそのようなSi微細化のための添加剤を添加する場合においても、従来に比べて少量でよく、その歩留りが著しく向上するのである。

因みに、Al-4~12%Si合金の亜共晶、共晶合金は、共晶Si晶出相粒子が粗大な場合において切削性、耐摩耗性が劣化するが、本発明手法によれば、共晶Si粒は10μm以下となり、機械的性質が効果的に改善されることとなる。しかも、この場合において、Na、Srなどの微細化剤による改良処理は必要とされないのである。また、Al-13~30%Siの過共晶合金では、初晶Siが大きくなると、切削工具の摩耗、耐摩耗性が悪くなるため、通常50~100μmの初

晶Si粒をP(リン)添加により、 $20 \sim 40 \mu\text{m}$ としているが、本発明手法によれば、急冷効果により微細化剤としてのPを添加することなく、微細な初晶Si粒が得られるのである。

なお、本発明に従って鑄造される板状鑄造材10は、一般に板厚/板幅の比が $1/2$ 以下のものであり、通常、板厚としては約5mm程度 ~ 30 mm程度、又板幅としては約30mm ~ 250 mm程度のサイズにおいて、連続的に鑄造されることとなる。特に、本発明にあっては、高い冷却状態を得る上においても板厚の薄い方が望ましく、特に15mm以下の板厚の鑄造材10が好適に鑄造され、このような薄肉化に伴う大きな冷却速度によって、鑄造材内部の晶出物をより効果的に微細化、均一化し得るのである。

そして、このように連続的に水平鑄造して得られた板状の鑄造材10は、第1図(a)に示される如き、鑄造装置に接続された切断装置(例えばフライングソーなど)16によって所要長さに切断され、そして得られた鑄造片18に対しては、

ど必要とされず、仮にそのような処理が必要である場合においても、結晶粒微細化剤などの処理剤の添加量は従来に比べて少量でよく、且つその歩留りも向上するのである。

さらに、本発明手法により製造される部材の耐摩耗性、強度などの特性は、従来材に比べて優れたものであり、しかもその製造プロセスが簡略化されて、コストダウンを図ることも可能であって、そこに本発明の大きな工業的意義が存するのである。

(実施例)

以下に、本発明の幾つかの実施例を示し、本発明を更に具体的に明らかにするが、本発明が、そのような実施例の記載によって何等限定的に解釈されるものではないことが、理解されるべきである。

また、本発明は、上記した具体例や、以下に例示の実施例の他にも、本発明の趣旨を逸脱しない限りにおいて、当業者の知識に基づいて種々なる変形、改良、修正などを加えた形態において実施

更にその後、切削加工などの所定の加工が施されて、目的とする耐摩耗性材料として仕上げられるのである。

なお、この耐摩耗性材料への加工を容易に或いは簡略化するためには、板状鑄造材10の形状を、第2図(a)～(d)に示される如き最終製品形状に近い形状にすることが望ましく、これによって仕上切削加工量などの所定の加工工程における加工量を少なくして済ませることが出来る。

(発明の効果)

以上の説明から明らかなように、本発明手法に従えば、耐摩耗性、高強度を必要とする部材が最終製品に近い形で溶湯から直接、連続的に得られることとなり、また連続鑄造方式のために鑄造材品質が安定しており、従来の鑄物等で観察される欠陥は殆ど認められないのである。

しかも、板状鑄造材、特に薄板を直接水冷によって鑄造するため、高い冷却速度が得られ、共晶Siや初晶Siが微細となり、そのために共晶の改良処理或いは初晶Si微細化のための処理が殆

され得るものであり、本発明が、そのような実施形態のものをもその範囲に含むものであること、言うまでもないところである。

実施例 1

A ℓ -18%Siなる組成のA ℓ 合金溶湯を用いて、第1図(a)に示される鑄造装置によって、板厚:8mm、板幅:60mmの薄板材10を通常の水平連続鑄造手法に従って連続的に鑄造し、そしてこの連続的に得られる鑄造材10を、切断装置(フライングソー)16によって所望の長さに切断した。

かくして得られた鑄造材は、鑄造時に上下両面からの直接水冷により急冷されたものであるところから、そのデンドライトアームスパーシングは $4 \sim 6 \mu\text{m}$ であった。この値から冷却速度を推定すると、 $100 \sim 400^\circ\text{C}/\text{sec}$ の冷却速度であった。また、得られた鑄造材中のSi粒子径は $20 \sim 30 \mu\text{m}$ であり、従来の如き初晶Siの微細化処理を実施していないのにも拘わらず、微細化処理並のSi粒径を得た。しかも、この鑄造材は、

長手方向においてもS i 粒が均一に微細化されていることが認められた。

そして、かくして得られた、切断装置16によって切断された所定寸法の素材(鑄造片18)は、その後最低限の切削加工を施すことによって、目的とするコンプレッサ用ベーン材として用いることが出来た。

一方、S i 含量が略同様なA 3 9 0 合金溶湯を用いて、常法に従ってベーン材用鑄物を鑄造したところ、巣の発生や酸化物の巻込みが認められ、更には初晶S i の沈降による初晶S i の偏析も認められて、性能的にも、品質上においても不良であった。

また、A 3 9 0 合金溶湯を用い、通常の連鑄法にて押出ビレット(6"φ)を鑄造したところ、鑄塊中央部、即ち低冷却速度になるに従って初晶S i が粗大となり、鑄肌部分から鑄塊中央部まで10μm~40μm程度の初晶S i 粒径変化を示した。

実施例 2

A l - 8 % S i - 2 % C u - 0.8 % M g なる組成のA l 合金溶湯を用い、実施例1と同様にして水平連続鑄造を行ない、板厚:10mm、板幅:100mmの連続した薄板材を製造した。次いで、この薄板材を切断装置(フライングソー)16によって所定の長さ順次切断した後、得られた薄板材片(18)を切削加工することにより、目的とするコンプレッサ用ベーン素材とした。このベーン素材中の共晶S i 粒は水平鑄造手法による高冷却によって著しく微細化され、また組織も均一なものであった。

4. 図面の簡単な説明

第1図(a)は、本発明を実施するための水平連続鑄造装置の一例を示す縦断面説明図であり、第1図(b)は、その直接水冷鑄型の出口部分を示す拡大説明図であり、第2図(a)~(d)はそれぞれ本発明に従って製造される板状鑄造材の断面形状を示す説明図である。

2 : タンディッシュ

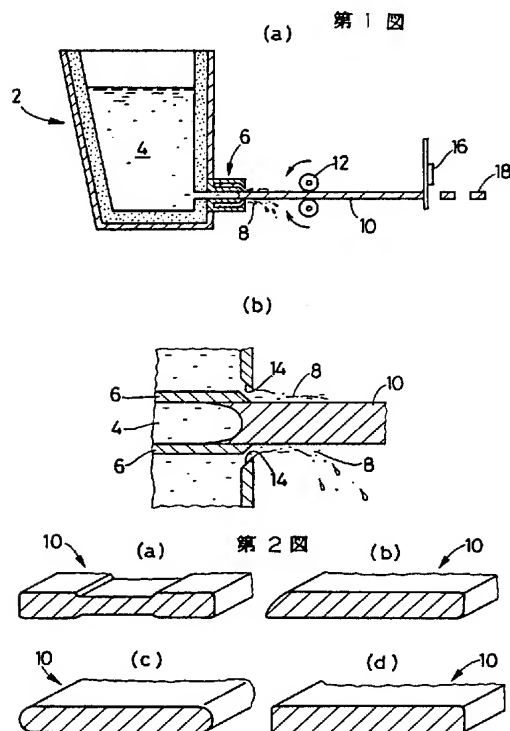
4 : A l 合金溶湯

- | | |
|------------|-------------|
| 6 : 直接水冷鑄型 | 8 : 冷却水 |
| 10 : 板状鑄造材 | 12 : ピンチロール |
| 14 : 噴出口 | 16 : 切断装置 |
| 18 : 鑄造片 | |

出願人 住友軽金属工業株式会社

代理人 弁理士 中島 三千雄

(ほか2名)



PAT-NO: JP362081249A
DOCUMENT- JP 62081249 A
IDENTIFIER:
TITLE: PRODUCTION OF WEAR
RESISTANT MATERIAL
PUBN-DATE: April 14, 1987

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
YOSHIDA, MASAHIRO	
OKA, KAZUYOSHI	
INUMARU, SUSUMU	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SUMITOMO LIGHT METAL IND LTD	N/A

APPL-NO: JP60219447
APPL-DATE: October 2, 1985

INT-CL (IPC): B22D011/04 , B22D011/126

US-CL-CURRENT: 164/490

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain a wear resistant material consisting of fine Si crystal particles by horizontally and continuously casting a molten aluminum alloy contg. Si as an essential alloy component in a highly

cooled state and cutting the cast alloy to a required length, then machining the cut alloy.

CONSTITUTION: The molten Al alloy 4 is conducted through the lower part of a tundish 2 directly to a water-cooled casting mold 6 disposed in a horizontal direction. The mold 6 is cooled by the cooling water 8 flowing in a cooling water chamber to cool and solidify the molten Al alloy 4. The cooling water 8 is then ejected from an ejection port 14 provided to the casting material outlet part of the mold 6 to further cool the plate-shaped casting material 10 which is then taken out in a horizontal direction by pinch rolls 12. The stock 18 of a prescribed size cut by a cutter 16 is then machined and the wear resistant material consisting of the considerably fined eutectic Si grains is obtd.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio